

(5)

Int. Cl. 2:

G 05 D 23-02

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

(11)

Offenlegungsschrift 23 41 526

(21)

Aktenzeichen: P 23 41 526.1-52

(22)

Anmeldetag: 16. 8. 73

(43)

Offenlegungstag: 20. 3. 75

(30)

Unionspriorität:

(32) (33) (34)

(54)

Bezeichnung:

Temperaturregler mit Ausdehnungsflüssigkeitswärmefühler

(71)

Anmelder:

Samson Apparatebau AG, 6000 Frankfurt

(72)

Erfinder:

Klee, Gerhard, 6000 Frankfurt; Jeschke, Norbert, Dr.-Ing., Dipl.-Ing.,
6051 Dietzenbach

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

14 076 14 07 14

ORIGINAL INSPECTED

9 3 75 509 812/39

12/6

PATENTANWALT
Dipl.-Ing. E. F. EITNER
8000 München 90
Schlotthauerstraße 3
Tel. (0811) 852321

2341526

13. August 1973
(364)

Pc

SAMSON APPARATEBAU A. G.,
Frankfurt am Main,
Weismüllerstraße 3

Temperaturregler mit
Ausdehnungsflüssigkeits-
wärmefühler

Die Erfindung betrifft einen Temperaturregler mit mindestens einem eine Ausdehnungsflüssigkeit enthaltenden Wärmefühler und mindestens einem Arbeitskörper, dessen Flüssigkeitsraum mit dem Ausdehnungsflüssigkeitsraum des zugehörigen Wärmefühlers verbunden ist und dessen von dem Flüssigkeitsdruck beaufschlagter Arbeitskolben mittels einer Kolben- oder

509812/0039

- 2 -

Steuerstange das Stellglied eines Regelventils od. dgl. steuert. Unter einem Arbeitskolben ist hierbei sowohl ein echter, in einem Arbeitszylinder des Arbeitskörpers gleitbarer Kolben mit Dichtung als auch der Balgboden eines im Flüssigkeitsraum des Arbeitskörpers angeordneten Arbeitsbalges, gegebenenfalls auch der Membranteller einer Arbeitsmembran zu verstehen. Der Flüssigkeitsraum des Arbeitskörpers wird im allgemeinen durch ein Kapillarrohr mit dem Ausdehnungsflüssigkeitsraum des Wärmefühlers verbunden, gegebenenfalls kann der Arbeitskörper aber auch mit dem Wärmefühler zu einer Einheit zusammengebaut sein. Auch kann der Wärmefühler in bekannter Weise mit einer Sollwerteinstellvorrichtung versehen sein.

Bei der Temperaturregelung wird öfters verlangt, daß das Regelventil oder sonstige Regelorgan wie z. B. eine Klappe nicht allein von dem Arbeitskörper eines einzigen Wärmefühlers gesteuert werden kann, sondern auch unabhängig von bzw. gleichzeitig mit dessen Signal unter der Wirkung eines oder mehrerer anderer Ausgangssignale verstellbar ist, beispielsweise von einem anderen Wärmefühler oder von einem Druck- oder Differenzdruckmeßwerk. Hierfür hat man bisher verhältnismäßig aufwendige, platzbeanspruchende und mit unerwünschten Reibungsverlusten behaftete Konstruktionen verwendet, wie insbesondere

Hebelsysteme mit Winkelhebeln und Kupplungselementen, die wegen des zentral - axialen Anschlusses des Kapillarrohres oder des Wärmefühlers an den Arbeitskörper seitlich am Ventil angeordnet werden müssen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Temperaturregler der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem eine Steuerung des Regelventils durch zwei oder mehr Stellsignale mit baulich einfachen, kompakt zusammenstellbaren und vielfach variablen Elementen möglich ist, ohne daß die Regelgenauigkeit dadurch beeinträchtigt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Arbeitskolben mindestens eines Arbeitskörpers des Temperaturreglers eine vorzugsweise zentrale, gegen den Flüssigkeitsraum des Arbeitskörpers abgedichtete Durchbrechung und eine an diese anschließende hohle, beiderends offene Kolbenstange zur Durchführung mindestens einer weiteren, unabhängig von diesem Arbeitskolben betätigbaren und unabhängig von dessen hohler Kolbenstange auf das Stellglied des Regelventils wirkenden Kolben- oder Steuerstange aufweist.

Dadurch wird erreicht, daß zwei oder mehrere mit Wärmefühlern verbundene Arbeitskörper oder auch Stellmotore od. dgl. von Druckmeßwerken oder sonstige

Signalgeberelemente axial untereinander angeordnet und in beliebiger Kombination zu einer Ventilbetätigungseinheit zusammengebaut werden können. Auch kann eine Vorrichtung zur Steuerung des Stellgliedes bzw. Regelventils von Hand an einen oder mehrere Arbeitskörper oder Stellmotore angebaut werden. Es lassen sich auf diese Weise je nach Bedarf verschiedenartige Signalwirkungen zur Steuerung des Regelventils auf das Stellglied desselben ausüben, wobei der Zusammenbau nach dem Baukastensystem mit einheitlichen Arbeitskörpern erfolgen kann.

Die verschiedenen Kolben- oder Steuerstangen können parallel nebeneinander oder vorzugsweise konzentrisch ineinander angeordnet werden. Die hohlen Kolbenstangen können als Rohre mit genügendem Innendurchmesser ausgebildet sein; die innerste Steuerstange kann aus einem Stift oder einer massiven Stange bestehen.

Beispielsweise kann eine durch die hohle Kolbenstange und die Durchbrechung des Arbeitskolbens eines thermostatischen Arbeitskörpers verlaufende Steuerstange abgedichtet aus dem Arbeitskörpergehäuse herausgeführt und mit einem temperaturunabhängigen Betätigungsorgan, beispielsweise mit einer Schraubspindel und einem Handrad verbunden sein.

Eine andere Kombination besteht darin, daß die aus einem thermostatischen Arbeitskörper herausgeführte Steuerstange oder eine ebenfalls hohle Kolbenstange mit dem Membranteller der druckbeaufschlagten Arbeitsmembran eines Druck- oder Differenzdruckmeßwerkes oder eines ähnlichen Stellmotors verbunden ist, wobei wiederum weitere Kombinationen mit anderen thermostatischen Arbeitskörpern möglich sind.

Alle diese thermostatischen Arbeitskörper, Stellmotoren oder Handbetätigungsverrichtungen wirken je nach den vorliegenden Bedingungen zweckmäßig auf ein gemeinsames Stellglied des Regelventils od. dgl.. Es ist auch eine gegenläufige Wirkung verschiedener Arbeitskörper durch umgekehrten Einbau der Arbeitskolben erzielbar, indem z.B. ein Arbeitskolben bei steigender Fühlertemperatur das Regelventil zu schließen und ein anderer Arbeitskolben bei steigender Fühlertemperatur das Regelventil zu öffnen sucht. Man kann auch ein Sicherheitsglied einbauen, welches bei Ausfall des hydraulischen Druckes in einem oder mehreren Arbeitskörpern, z.B. beim Bruch eines Kapillarrohres, das Regelventil je nach Wunsch alsbald in seine volle Schließ- oder Öffnungsstellung bringt. Normalerweise kann jeder thermostatische Arbeitskörper über ein eigenes Leitungssystem mit einem Wärmefühler an einem getrennten Fühlort verbunden sein. Es kann dann

unter Berücksichtigung der Sicherheit der Regelanlage z.B. nur einer der Arbeitskörper vorrangig auf das Stellglied wirken, während die anderen Arbeitskörper oder Stellmotore nachhinken, d.h. keine Veränderung der Ventilöffnung bewirken. In anderen Fällen kann wiederum eine Summierung oder auch eine Subtrahierung der Stellsignalwirkungen herbeigeführt werden. Der durchbrochene, also etwa ringförmige Arbeitskolben kann im übrigen auch als Differentialarbeitskolben betrachtet werden, welcher vom Balgboden eines Federrohrbalges mit einem Dichtungsbalg, von einem echten bzw. körperlichen Kolben mit einem Dichtungsbalg, vom Balgboden eines Federrohrbalges mit einem Dichtungskolben oder von einem echten bzw. körperlichen Kolben mit einem Dichtungskolben gebildet sein kann. In allen Fällen sind Balgboden bzw. echter Kolben und Dichtungskolben hohl bzw. durchbrochen oder durchbohrt. Man kann also auch von einem hohlen Differentialkolben als Kernstück der Erfindung sprechen. Weitere Merkmale der Erfindung sind in der nachstehenden Beschreibung anhand der Zeichnung näher erläutert.

In der Zeichnung sind verschiedene Ausführungsformen der Erfindung beispielsweise veranschaulicht, ohne dadurch die Erfindung auf diese Beispiele zu beschränken. Es sind vielmehr im Rahmen der Erfindung verschiedene weitere Varianten und Modifikationen möglich.

509812/0039

- 7 -

Fig. 1 zeigt in schematischem, teilweise abgebrochenem Längsschnitt ein Temperaturregelventil mit einem thermostatischen Arbeitskörper und einer Handbetätigung;

Fig. 2 zeigt in vereinfachter schematischer Darstellung den Steuerungsteil eines Temperaturregelventils mit drei thermostatischen Arbeitskörpern und einer zusätzlichen Handbetätigung;

Fig. 3 zeigt in schematischem, teilweise abgebrochenem Längsschnitt ein Temperaturregelventil mit drei etwas abgeänderten thermostatischen Arbeitskörpern; und

Fig. 4 zeigt in schematischem, teilweise abgebrochenem Längsschnitt ein Temperaturregelventil mit zwei thermostatischen Arbeitskörpern und einem Differenzdruckmeßwerk.

Das als Beispiel gewählte und nur teilweise und vereinfacht gezeigte Temperaturregelventil besteht aus einem Ventilgehäuse 1 mit einem Eingang 2, einem Ausgang 3 und einem Durchgang 4 für ein strömendes Medium. Der Ventilsitz des Durchganges 4 arbeitet mit einem

Ventilkegel oder Ventilteller 5 zusammen, der mit einem z.B. stiftförmigen, in einem Gehäusehals 6 angeordneten Stellglied 7 verbunden ist. Das Stellglied 7 ist mit einem Anschlagteller 8 versehen, der gleichzeitig als Federteller für eine Ventillfeder 9 dient, welche bestrebt ist, den Ventilteller 5 in seine Öffnungsstellung zu ziehen.

Der Gehäusehals 6 hat einen mit Außengewinde versehenen Hohlkonus 10, der mittels einer Überwurfmutter 11 an den Gegenkonus 12 eines thermostatischen Arbeitskörpers 13 angeschraubt werden kann. Der Flüssigkeitsraum 14 des Arbeitskörpers 13 steht durch ein Kapillarrohr 15 mit dem Ausdehnungsflüssigkeitsraum eines Wärmefühlers 16 in Verbindung. Der Arbeitskolben 17 wird hier von dem Balgboden eines Federrohrbalges 18 gebildet, der in den Gehäusedeckelteil des Arbeitskörpers 13 eingedichtet ist. Der Arbeitskolben 17 hat eine zentrale Durchbrechung oder Bohrung 19 und ist mit einer hohlen, an die zentrale Durchbrechung anschließenden Kolbenstange 20 verbunden, deren oberes Ende bis unter den Anschlagteller 8 des Stellgliedes 7 ragt. Die Kolbendurchbrechung 19 und die hohle Kolbenstange 20 sind gegen den Flüssigkeitsraum 14 durch einen Federbalg 21 abgedichtet, der einerseits mit dem Arbeitskolben 17 und andererseits mit dem Gehäuseboden des Arbeitskörpers 13 dicht verbunden ist.

Eine axial verlaufende, z.B. massive Steuerstange 22 ist durch die zentrale Durchbrechung 19 des Arbeitskolbens 17, die hohle Kolbenstange 20, den Dichtungsfederbalg 21 und eine Ringdichtung 23 im Gehäuseboden des Arbeitskörpers 13 frei beweglich hindurchgeführt. Das obere Ende der Steuerstange 22 ragt ebenfalls bis unter den Anschlagteller 8 des Stellgliedes 7, während ihr unteres, verdicktes Ende ein Außengewinde 24 aufweist, welches in einem Innengewinde 25 eines Stutzens des Arbeitskörpers 13 verschraubbar ist. Dieses äußere Ende der Steuerstange 22 ist beispielsweise mit einem einfachen Handrad 26 oder mit einer sonstigen Betätigungsvorrichtung verbunden.

Normalerweise arbeitet dieses Temperaturreg Ventil automatisch unter der Wirkung des Wärmefühlers 16. Bei steigender Temperatur am Wärmefühler dehnt sich die in diesem enthaltene Flüssigkeit aus, und das zunehmende Volumen im Flüssigkeitsraum 14 schiebt den hohlen Arbeitskolben oder Differentialkolben 17 mit seiner hohlen Kolbenstange 20 entgegen der Wirkung der Ventulfeder 9 nach oben. Das obere, offene Ende der Kolbenstange 20 drückt dabei den Anschlagteller 8 mit dem Stellglied 7 und dem Ventilteller 5 aufwärts gegen den Ventilsitz des Ventildurchganges 4, der dadurch verkleinert bzw. abgeschlossen wird. Unabhängig

davon, z.B. in Notfällen oder aus besonderen regel-
technischen Gründen, kann aber auch das Handrad 26 be-
tätigt und die Steuerstange 22 hochgeschraubt werden.
Wenn sich der Ventilteller 5 etwa wegen eines Bruches
des Kapillarrohres 15 trotz Temperaturanstieg in seiner
Öffnungsstellung befindet, stößt das obere Ende der
Steuerstange 22 gegen den ~~Ymt~~ Anschlagteller 8 und
drückt über das Stellglied 7 den Ventilteller 5 in
seine Schließstellung.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Temperatur-
regelventil entsprechen die dort nicht gezeigten Ven-
tilteile 1 bis 6 und die Teile 7 bis 26 des thermosta-
tischen Arbeitskörpers 13 und der Handbetätigung 22
bis 26 den entsprechenden Teilen der Fig. 1. Der Ar-
beitskörper 13 ist mittels Dichtungsdeckel 27, Über-
wurfmutter 28 und Gewinde 29, welche eine Einheits-
kupplung darstellen, an den Gegenkonus 12 angeschlossen.
Mittels gleicher Kupplungselemente 27, 28, 29 ist an
den Unterteil des Arbeitskörpers 13 ein zweiter Ar-
beitskörper 30 angeschlossen, der aber umgekehrt wirkt
wie der Arbeitskörper 13. In dem Flüssigkeitsraum 31
des Arbeitskörpers 30 befindet sich ein Arbeitskolben
32, dessen Federrohrbalg 33 unten in den Dichtungs-
boden bzw. -deckel 27 eingedichtet ist. In den Feder-

rohrbalg 33 ist zusätzlich eine Feder 34 eingebaut, wie dies übrigens auch bei dem Federrohrbalg 18 des oberen Arbeitskörpers 13 der Fall ist. Der Arbeitskolben 32 hat eine zentrale Durchbrechung und ist mit einem Dichtungsbalg 35 sowie mit einer hohlen Kolbenstange 36 verbunden. Diese hohle Kolbenstange 36 ragt durch die Durchbrechung des Arbeitskolbens 17 und durch die hohle Kolbenstange 20 desselben nach oben bis unter den Anschlagteller 8. Der Flüssigkeitsraum 31 steht durch ein Kapillarrohr 37 mit einem zweiten, mit Ausdehnungsflüssigkeit gefüllten Wärmefühler 38 in Verbindung. Der Arbeitskörper 30 kann auf diese Weise z.B. beim Absinken der Temperatur am Wärmefühler 38 durch seine Feder 34 die hohle Kolbenstange 36 hochdrücken und das Ventil schließen.

Mittels der Einheitskupplungsteile 27, 28, 29 ist an den zweiten Arbeitskörper 30 noch ein dritter Arbeitskörper 39 angeschlossen, dessen Flüssigkeitsraum 40 durch ein Kapillarrohr 41 an den Ausdehnungsflüssigkeitsraum eines dritten Wärmefühlers 42 angeschlossen ist. Der durchbrochene Arbeitskolben 43, der Federrohrbalg 44, die innere Feder 45 und der Dichtungsbalg 46 sind ebenso wie bei dem ersten Arbeitskörper 13 angeordnet. Mit dem Arbeits- oder Differentialkolben 43 ist wiederum eine hohle Kolbenstange 47 verbunden, welche durch die Durchbrechung des Arbeits-

kolbens 32 und dessen hohle Kolbenstange 36 hindurch nach oben bis unter den Anschlagteller 8 geführt ist. Schließlich ist durch die hohle Kolbenstange 47 hindurch noch, ähnlich wie bei Fig. 1, die mit einem Handrad 26 od. dgl. verbundene Steuerstange 22 nach oben bis unter den Anschlagteller 8 geführt. Dort ist die Steuerstange 22 bzw. deren oberes Ende konzentrisch von den hohlen Kolbenstangen 47, 36 und 20 umgeben. Alle diese Stangen können unabhängig voneinander oder auch teils gleichzeitig, teils gegensinnig auf das Stellglied 7 des Regelventils einwirken, wodurch die verschiedensten Regeleffekte erreicht werden können.

Das in Fig. 3 veranschaulichte Temperaturregelventil entspricht in seinen Teilen 1 bis 29 ebenfalls den entsprechenden Teilen der Fig. 1 und 2. Jedoch ist hier anstelle des Dichtungsfederrohrbalges 21 ein echter Dichtungskolben 48 mit dem Arbeitskolben 17 verbunden. Der Dichtungskolben 48 ist durch eine Ringdichtung 49 im Gehäuseboden des Arbeitskörpers 13 abgedichtet und hat die gleiche zentrale Durchbrechung 19 wie der Arbeitskolben 17. An den Arbeitskörper 13 ist mit Hilfe des Gewindes 29 und der Überwurfmutter 28 ein zweiter thermostatischer Arbeitskörper 50 angeschlossen, dessen Flüssigkeitsraum 51 durch das Kapillarrohr 52 mit dem Ausdehnungsflüssigkeitsraum eines

zweiten Wärmefühlers 53 in Verbindung steht. Der Arbeitskolben 54 ist einerseits mit einem Federrohrbalg 55 und andererseits - anstelle eines Dichtungsbalges - mit einem echten Dichtungskolben 56 verbunden, der in einer Ringdichtung 57 gleitet. An die zentrale Durchbrechung 58 des Arbeitskolbens 54 und des Dichtungskolbens 56 ist eine hohle Ventilstange 59 angeschlossen, welche durch die zentrale Durchbrechung 19 des Arbeitskolbens 17 und dessen hohle Kolbenstange 20 nach oben bis unter den Anschlagteller 8 des Stellgliedes 7 durchgeführt ist. An dem Arbeitskörper 50 ist mittels Gewinde 29 und Überwurfmutter 28 ein dritter Arbeitskörper 60 befestigt. Der Flüssigkeitsraum 61 desselben ist durch ein Kapillarrohr 62 mit dem Ausdehnungsflüssigkeitsraum eines dritten Wärmefühlers 63 verbunden. In dem Arbeitskörper 60 befindet sich ein Differentialkolben 64 mit einem Federrohrbalg 65 und einem Dichtungskolben 66, der in einer Ringdichtung 67 geführt ist. An die zentrale Durchbrechung 68 des Arbeitskolbens 64 und des Dichtungskolbens 66 ist eine hohle Kolbenstange 69 angeschlossen, die konzentrisch in der hohlen Kolbenstange 59 nach oben bis unter den Anschlagteller 8 geführt ist. An den mit Außengewinde 29 versehenen Arbeitskörper 60 könnte nun ein vierter thermostatischer Arbeitskörper oder eine Handbetätigungsvorrichtung oder ein sonstiger Stellmotor ange-

geschlossen werden, dessen bzw. deren Kolben- oder Steuerstange durch die zentrale Durchbrechung 68 und die hohle Kolbenstange 69 nach oben geführt werden kann. Die Vorkehrungen hierfür sind jedenfalls getroffen. Jedoch ist bei der dargestellten Ausführungsform die untere Öffnung des Gehäuses des Arbeitskörpers 60 mittels einer Bodenkappe 70 abgeschlossen.

Durch den Ersatz der Dichtungsbälge durch die Dichtungskolben 48, 56 und 66 wird beträchtlich an Bauhöhe gespart. Eine weitere Vereinfachung wäre möglich, wenn anstelle der Arbeitskolben 17, 54 und 64 mit ihren Federrohrbälgen 18, 55 und 65 ebenfalls echte, mit Ringdichtungen versehene Differentialkolben in den zylindrischen Innenräumen der Arbeitskörper 13, 50 und 60 verschiebbar gelagert würden.

Bei dem in Fig. 4 dargestellten Temperaturregelsventil entsprechen die Teile 1 bis 21 den entsprechenden Teilen der Fig. 1, 2 und 3. An das Gehäuse des Arbeitskörpers 13 ist hier aber mit Hilfe eines innen konischen Gewindestutzens 71 und einer Überwurfmutter 72 der Kupplungskonus 73 eines Membrangehäuses 74 angeschlossen. Mit dem Membranteller 75 der Arbeitsmembran 76 ist eine hohle Kolbenstange 77 verbunden, die im Kupplungskonus 73 mittels einer Ringdichtung 78

gleitbar geführt ist. Die hohle Kolbenstange 77 verläuft oben durch die zentrale Durchbrechung 19 und die hohle Kolbenstange 20 des Differentialarbeitskolbens 17 aufwärts bis unter den Anschlagteller 8 des Stellgliedes 7. Die Arbeitsmembran 76 bzw. deren Membranteller 75 steht zweckmäßig unter der Wirkung einer Gegenfeder 79. Die Plus- und Minusräume 80 und 82 sind durch Impulsdruckleitungen 81 bzw. 83 z.B. an die vor- und hinter einer Blende befindlichen Räume einer Leitung für ein strömendes Medium angeschlossen, so daß ein Differenzdruckmeßwerk gebildet ist, welches unabhängig von dem thermostatischen Arbeitskörper 13 auf das Stellglied 7 des Regelventils einwirken kann. Natürlich können sich beide Wirkungen auch addieren.

Durch eine zentrale Durchbrechung des Membrantellers 75 ist eine Stange 84 gleitbar und durch eine Ringdichtung 85 abgedichtet nach oben bis unter den Anschlagteller 8 geführt. Gegen das untere Ende der Stange 84 kann der Arbeitsstift 86 des Arbeitskolbens 87 eines weiteren thermostatischen Arbeitskörpers 88 stoßen, der an einen Gewindestutzen 89 des Membrangehäuses 74 mittels Kupplungskonus 90 und Überwurfmutter 91 angeschlossen ist. Der Flüssigkeitsraum 92 des Arbeitskörpers 88 ist durch ein Kapillarrohr 93 mit dem Ausdehnungsflüssigkeitsraum eines zweiten Wärmefühlers 94 verbunden. Es ist einleuchtend, daß durch

diese Kombination von thermostatischen Arbeitskörpern und Druckmeßwerk wiederum die verschiedensten Stellwirkungen auf das Regelventil ausgeübt werden können. Dies wird auf einfache, billige und raumsparende Weise durch die Verwendung der hohlen Differentialkolben und hohlen Kolbenstangen erreicht. Anstelle eines konzentrischen Zusammenbaues der Kolben- und Steuerstangen könnten dieselben gegebenenfalls auch durch parallel nebeneinander oder exzentrisch angeordnete Stangen ersetzt werden. Die Anzahl der axial aneinanderreihbaren Arbeitskörper bzw. Meßwerke bzw. Handbetätigungen ist praktisch nur durch den möglichen Innendurchmesser der zentralen Durchbrechungen der Arbeitskolben und der hohlen Kolbenstangen begrenzt. Dieser Innendurchmesser kann aber ziemlich groß gewählt werden, weil für die Wirkung der Arbeitskörper immer nur die Flächendifferenz der beiden Differentialkolbenteile maßgebend ist.

Im übrigen beschränkt sich die Erfindung nicht auf die vorstehend beschriebenen und beispielsweise dargestellten Ausführungsformen, sondern sie umfaßt alle Varianten im Rahmen der wesentlichen Erfindungsmerkmale.

Ansprüche

P a t e n t a n s p r ü c h e

- (1.) Temperaturregler mit mindestens einem eine Ausdehnungsflüssigkeit enthaltenden Wärmefühler und mindestens einem Arbeitskörper, dessen Flüssigkeitsraum mit dem Ausdehnungsflüssigkeitsraum des zugehörigen Wärmefühlers verbunden ist und dessen von dem Flüssigkeitsdruck beaufschlagter Arbeitskolben mittels einer Kolben- oder Steuerstange das Stellglied eines Regelventils od. dgl. steuert, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitskolben (17) mindestens eines Arbeitskörpers (13) eine vorzugsweise zentrale, gegen den Flüssigkeitsraum (14) des Arbeitskörpers abgedichtete Durchbrechung (19) und eine an diese anschließende hohle, beiderends offene Kolbenstange (20) zur Durchführung mindestens einer weiteren, unabhängig von diesem Arbeitskolben (17) betätigbaren und unabhängig von dessen hohler Kolbenstange (20) auf das Stellglied (7) des Regelventils wirkenden Kolben- oder Steuerstange (22) aufweist.
2. Temperaturregler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben- oder Steuerstangen (20, 22 usw.) konzentrisch ineinander angeordnet sind.
3. Temperaturregler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

net, daß die Kolben- oder Steuerstangen parallel nebeneinander oder exzentrisch zueinander angeordnet sind.

4. Temperaturregler nach Anspruch 1 bzw. 2, 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine durch die hohle Kolbenstange (20) und die Durchbrechung (19) des Arbeitskolbens (17) verlaufende Steuerstange (22) abgedichtet aus dem Gehäuse des Arbeitskörpers (13) oder eines untersten Arbeitskörpers (39) herausgeführt und mit einem temperaturunabhängigen Betätigungsorgan, z.B. mit einem Handrad (26) od. dgl. verbunden ist.
5. Temperaturregler nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die aus einem thermostatischen Arbeitskörper (13) herausgeführte Kolben- oder Steuerstange (77) mit dem druckbeaufschlagten Stellorgan, z.B. mit dem Membranteller (75) einer Arbeitsmembran (76) eines Druck- oder Differenzdruckmeßwerkes oder Stellmotors (74) verbunden ist.
6. Temperaturregler nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckmeßwerk (74) zwischen zwei thermostatischen Arbeitskörpern (13; 88) angeordnet ist.
7. Temperaturregler nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die thermostatischen Arbeitskörper (13, 30, 39 oder 13, 50, 60) als einheitliche zusammenkuppelbare Bauelemente ausgebildet sind.

8. Temperaturregler nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Kolben- oder Steuerstangen auf ein gemeinsames Stellglied (7) bzw. auf einen gemeinsamen Anschlagteller (8) desselben wirken.
9. Temperaturregler nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Arbeitskörper (30) in umgekehrtem Sinn auf das Stellglied (7) des Regelventils wirkt.
10. Temperaturregler nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß in die Reihe der Arbeitskörper oder Stellmotoren ein Sicherheitsglied eingebaut ist, welches bei Ausfall eines Arbeitskörpers das Regelventil schließt oder öffnet.
11. Temperaturregler nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitskolben als Differentialkolben (17) mit Federrohrbalg (18) und Dichtungsbalg (21) ausgebildet ist.
12. Temperaturregler nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitskolben als Differentialkolben (17) mit Federrohrbalg (18) und Dichtungskolben (48) ausgebildet ist.
13. Temperaturregler nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitskolben als

echter, im Zylinderraum des Arbeitskörpers gleitbar und abgedichtet geführter Kolben mit einem Federrohrdichtungsbalg ausgebildet ist.

14. Temperaturregler nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitskolben als echter, im Zylinderraum des Arbeitskörpers gleitbar und abgedichtet geführter Kolben mit einem im Gehäuseboden des Arbeitskörpers gleitbar und abgedichtet geführten Dichtungskolben ausgebildet ist.


(Edmund F. Feither)
Patentanwalt

509812/0039

Samson
(364)

23.

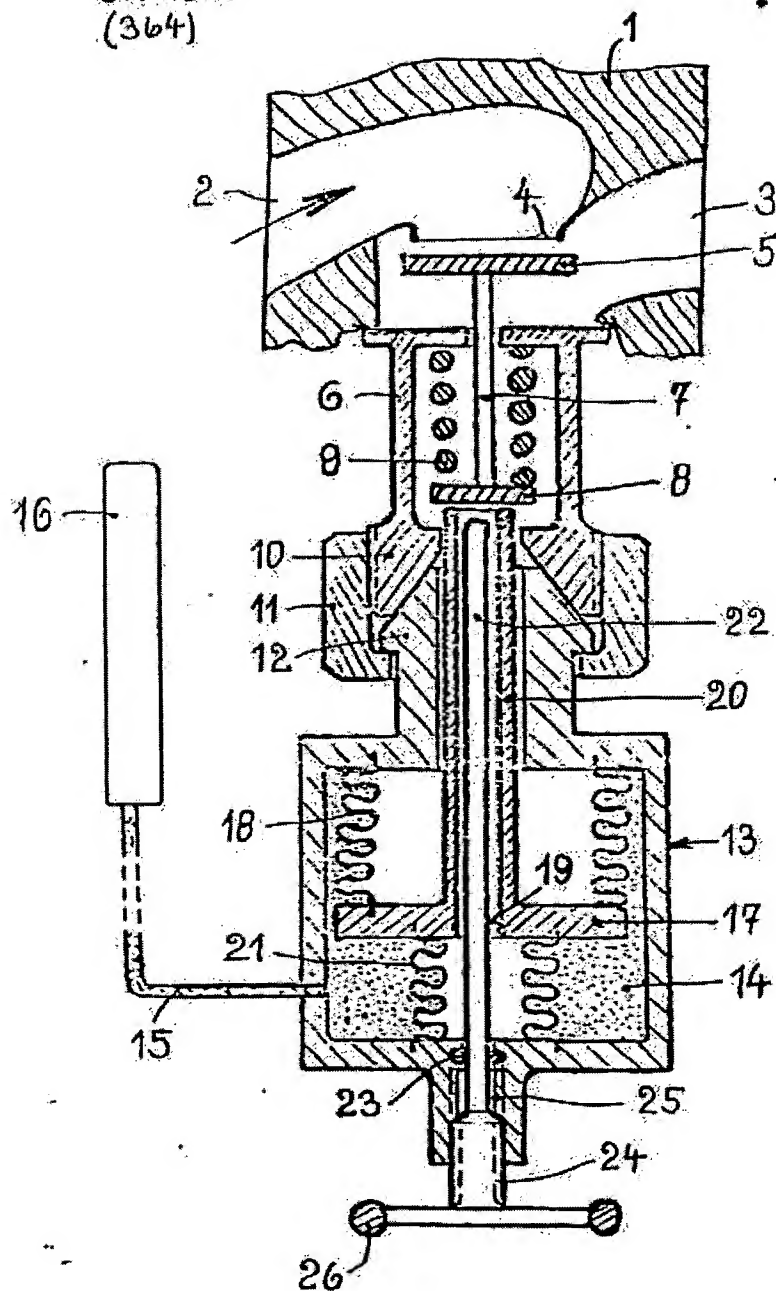


Fig. 1

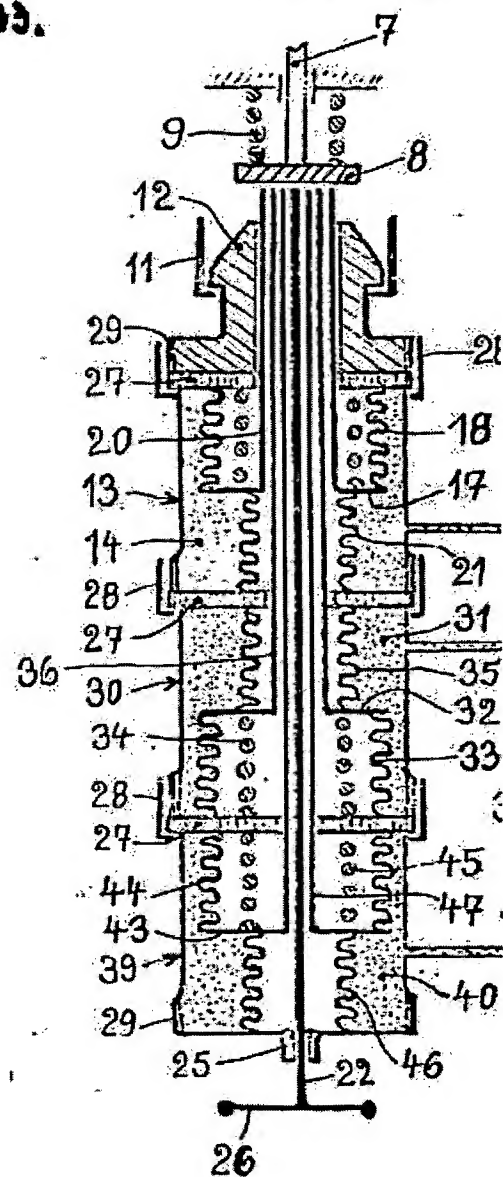


Fig. 2

509812/0039

Go5D 23-o2 AT:16.o8.73 OT:2o.o3.75

2341526

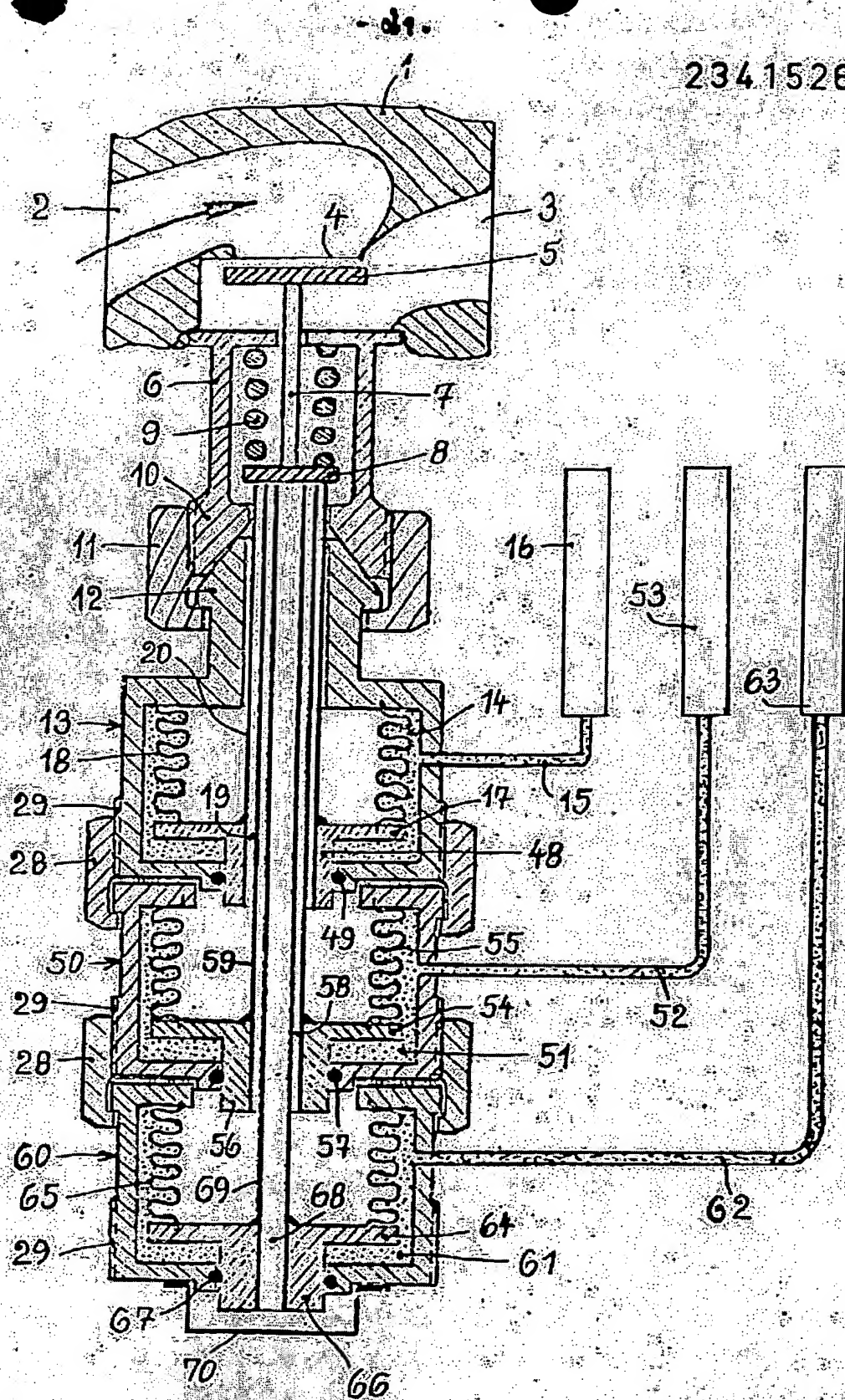


Fig. 3

509812/0039

2341526

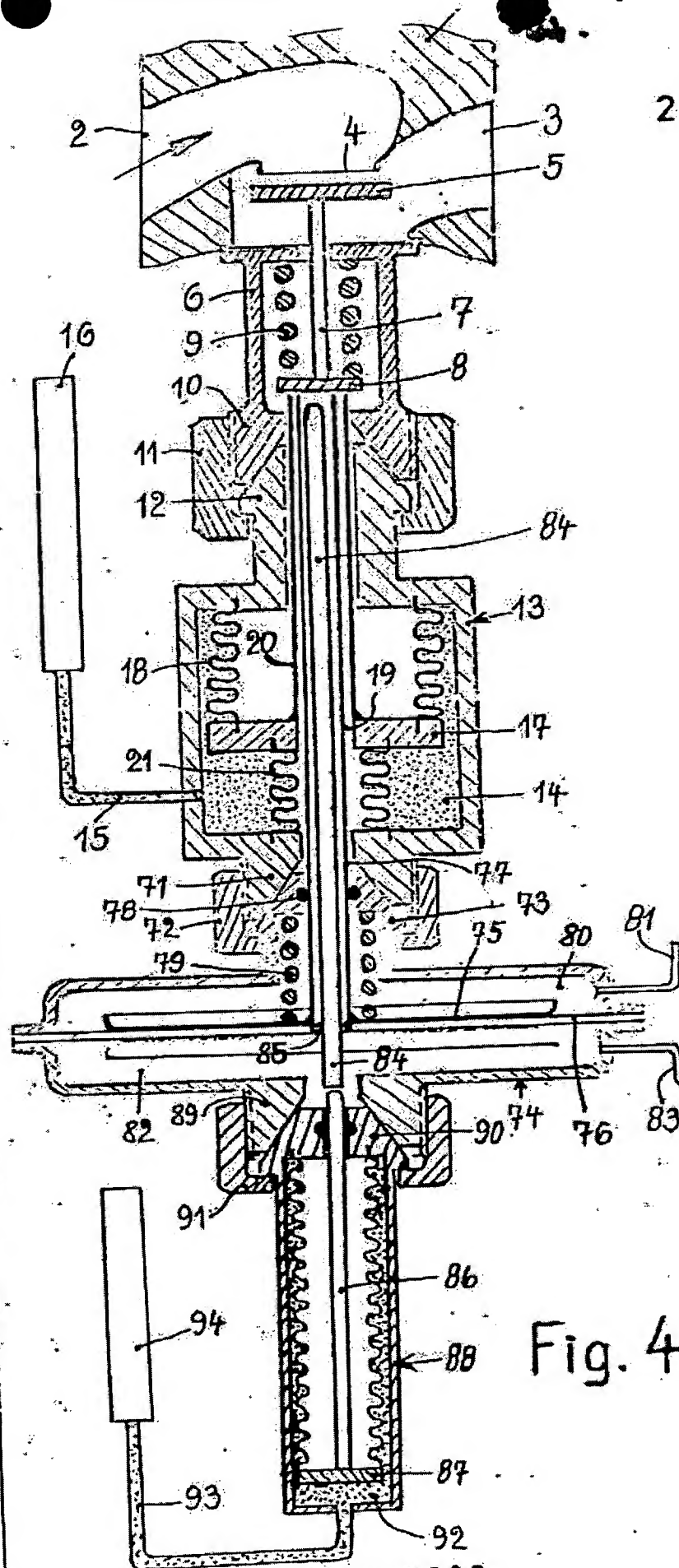


Fig. 4

509812/0039

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)